

4678



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
Sung-Ha Kim et al. :
Serial No.: 10/795,983 : Group Art Unit:
Filed: October 15, 2003 :
For: APPARATUS AND METHOD FOR :
CONTROLLING A TRAFFIC SWITCHING :
OPERATION BASED ON A SERVICE :
CLASS IN AN ETHERNET-BASED :
NETWORK :

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In order to perfect the claim for priority under 35 U.S.C. §119(a), the Applicants herewith submit a certified copy of Korean Patent Application No. 2003-14684, as filed on March 10, 2003. Should anything further be required, the Office is asked to contact the undersigned attorney at the local telephone number listed below.

Respectfully submitted,

Peter L. Kendall
Attorney of Record
Reg. No.: 46,246

Roylance, Abrams, Berdo & Goodman, L.L.P.
1300 19th Street, N.W., Suite 600
Washington, D.C. 20036-2680
(202) 659-9076

Dated: Apr. 14, 2004



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0014684
Application Number

출원년월일 : 2003년 03월 10일
Date of Application MAR 10, 2003

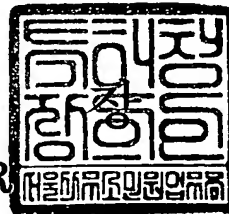
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2004 년 03 월 16 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2003.03.10
【국제특허분류】	H04L
【발명의 명칭】	패킷 스위칭 제어 방법 및 스위칭 장치
【발명의 영문명칭】	PACKET SWITCHING CONTROL METHOD AND SWITCHING APPARATUS
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김성하
【성명의 영문표기】	KIM,Sung Ha
【주민등록번호】	770704-2009712
【우편번호】	151-061
【주소】	서울특별시 관악구 봉천11동 비전하우스 306호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이성원
【성명의 영문표기】	LEE,Sung Won
【주민등록번호】	720222-1024911
【우편번호】	463-822
【주소】	경기도 성남시 분당구 서현동 91 한양아파트 327동 807호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이건주 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	11	면	11,000	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	40,000	원		

【요약서】**【요약】**

복수의 소스 노드들로부터 수신되는 패킷을 목적노드로 전송하기 위한 스위칭 제어 방법 및 장치에 대해 개시한다.

상기와 같은 본 발명은 소정 소스 노드로부터 우선순위정보를 포함하는 패킷이 수신되면, 트래픽 혼잡 상태인지를 판단하는 과정과, 트래픽 정상 상태이면, 상기 수신 패킷을 상기 우선순위 정보에 대응하는 서비스 클래스별에 따라 버퍼에 저장하는 과정과, 상기 버퍼에 저장된 데이터 크기와 트래픽 혼잡 임계값을 비교하는 과정과, 상기 버퍼에 저장된 데이터 크기가 상기 임계값 이상이면, 임의의 서비스 클래스 값을 포함하는 전송중단 프레임을 생성하고 상기 전송중단 프레임을 상기 임의의 서비스 클래스 값에 대응하는 패킷을 전송하는 소스 노드로 전송하는 과정을 포함한다.

【대표도】

도 12

【색인어】

CoS, DSCP, 이더넷, 패킷 스위칭

【명세서】

【발명의 명칭】

패킷 스위칭 제어 방법 및 스위칭 장치{PACKET SWITCHING CONTROL METHOD AND SWITCHING APPARATUS}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 이더넷 스위치(EtherSwitch)의 개략적인 구성을 보여주는 도면,

도 2는 도 1에 도시된 이더넷 스위치의 상세 구성을 보여주는 도면,

도 3은 도 2에 도시된 메모리의 구조를 보여주는 도면,

도 4는 종래기술에 따른 포즈 프레임의 포맷을 보여주는 도면,

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 스위치의 공유 메모리 구조를 보여주는 도면,

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 전송중단 프레임구조를 보여주는 도면,

도 7은 도 9에 도시된 레지스터들의 초기 설정 절차를 보여주는 도면,

도 8는 본 발명의 실시예에 따라 패킷을 수신하는 경우의 스위칭 제어 과정을 보여주는 흐름도,

도 9는 본 발명의 실시예에 따라 패킷을 송신하는 경우의 스위칭 제어 과정을 보여주는 흐름도,

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 전송중단 종료 과정을 보여주는 흐름도,

도 11은 본 발명의 실시예에 따른 스위칭 제어 과정을 보여주는 도면,

도 12는 본발명의 실시예에 따른 전송중단 실행시 스위칭 제어 과정을 보여주는 도면이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <13> 본 발명은 스위칭 시스템에 관한 것으로, 특히 효과적인 데이터의 흐름 제어를 위한 스위칭 제어 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <14> 일반적으로 스위칭 시스템은 복수의 소스(source) 노드들로부터 수신되는 데이터를 복수의 목적(destination) 노드들 중 원하는 적어도 어느 하나의 목적 노드로 전송하기 위한 스위칭을 포함한다.
- <15> 상기와 같은 스위치 시스템의 예로는, IEEE 이더넷(Ethernet)망을 들 수 있다.
- <16> 도 1은 일반적인 이더넷 스위치(EtherSwitch)의 개략적인 구성을 보여주는 도면이다. 상기 도 1에 도시된 바와 같이 이더넷 스위치(100)는 복수의 노드들(110 ~ 129)과 연결된다. 이 노드들(110 ~ 129)은 스위치(100)을 기준으로 입력 노드들(110~119) 및 출력 노드들(120~129)로 구분할 수 있다. 그리고, 트래픽(traffic)의 종류는 크게 음성(voice) 트래픽과 데이터(data) 트래픽으로 가정한다.
- <17> 도 2는 상기 도 1에 도시된 이더넷 스위치의 상세 구성을 보여주는 도면이다.
- <18> 상기 도 2를 참조하면, 상기 스위치(100)은 주변의 노드들을 연결하기 위한 네트워크 인터페이스들(Network Interface)(10)(60)과, 스위치내의 트래픽을 스위칭하기 위한 스위칭 메인

모듈(Switching Main Module)(30)과, 수신한 패킷을 상기 스위칭메인모듈(30)로 제공하기 위한 입력포트(in-port)(20)와, 수신된 패킷을 출력 포트(out-port)(50)를 통해 송신하기까지 저장하기 위한 공유 메모리(Shared Memory)(40)를 포함한다.

- <19> 상기 메모리(40)는 모든 입력 및 출력 포트들에 의해 공유되고, 미리 설정된 입력 큐잉(Input Queuing) 및 출력 큐잉(Output Queuing) 방식에 따라 복수의 입력 큐(Input Queue) 및 출력 큐(Output Queue)로 구성된다.
- <20> 도 3은 상기 도 2에 도시된 메모리의 구조를 보여주는 도면이다.
- <21> 상기 도 3을 참조하면, 상기 메모리(40)는 데이터를 저장하기 위한 데이터 버퍼(Buffer)와 레지스터(Register)들로 구성된다. 여기서, 데이터 버퍼는 패킷 단위로 데이터를 저장한다고 가정한다. 물론 메모리 크기, 즉 비트(bit)나 바이트(Byte) 단위가 될 수 있다. 레지스터는 버퍼의 물리적인 크기인 α 값을 저장하는 제1레지스터(Reg#0)와, 목적노드의 혼잡구간 여부를 판단하는 임계치(Threshold)인 β 값을 저장하는 제2레지스터(Reg#1), 현재 데이터 버퍼의 크기를 저장하는 제3레지스터(Reg#2), 혼잡 발생을 감지했음을 나타내는 제4레지스터(Reg#3)으로 구성된다.
- <22> 상기 스위치(100)은 데이터 버퍼의 크기가 임계치 값보다 큰 경우, 혼잡(Congestion)이 발생할 것을 예상하여 포즈(PAUSE) 프레임을 소스노드로 전송하여 트래픽 흐름의 제어 동작을 수행한다. 여기서, 포즈란 IEEE 802.3에 정의된 기법으로, 포즈 프레임을 수신하게 되면, 포즈 프레임에 명시된 소정 시간동안 데이터의 전송을 멈추는 것을 의미한다. 즉 상기 포즈 프레임은 상기 스위치로 데이터를 송신한 노드로 전송되는 흐름 제어 프레임이다.
- <23> 도 4는 종래기술에 따른 포즈 프레임의 포맷을 보여주는 도면이다.

<24> 상기 도 4를 참조하면, 포즈 프레임의 Source Address에는 포즈 프레임을 보내는 노드의 주소 즉 스위치(100) 자신의 주소를 Destination Address 필드에는 특정 노드를 나타내는 유니캐스트(unicast) 주소 또는 포즈 프레임 멀티캐스트(Multicast)를 위해 주어진 멀티캐스트 주소(예를 들어 02-80-C2-00-00-01₁₆)를 기입한다. Length/Type 필드에는 포즈 프레임 타입과 길이를 나타내는 정보(예를 들어 88-08₁₆)를 기입하고, OPCODE 필드에는 포즈에 해당하는 정보(예를 들어 00-01₁₆)를 기입한다. operand list에는 OPCODE에 따라 하나 이상의 operand를 포함할 수 있는데, 포즈의 경우 포즈 프레임을 수신하는 수신측에서 포즈를 실행해야 하는 시간을 나타내는 paused_time값이 들어간다.

<25> 종래 기술에 따른 스위칭 제어 방법은 스위치 내의 데이터 버퍼의 크기가 α 보다 크면 혼잡을 예상하여 포즈 프레임을 모든 소스 노드들에게 전송하여 임의의 시간동안 트래픽 전송을 중단시킨다. 즉 트래픽의 종류에 상관 없이 모든 트래픽 전송을 중단시킨다. 데이터 트래픽에 비해 음성 트래픽은 손실 및 지연에 매우 민감하여 가장 높은 우선 순위(Priority)를 가지기 때문에 스위치에서 포즈를 실행 하더라도 음성 트래픽은 지속적인 전송을 보장하는 것이 바람직하다. 그러나 종래 기술은 상술한 바와 같이 트래픽 종류에 상관 없이 모든 트래픽에 대해 전송을 중단시킴으로써, 음성 트래픽의 신뢰성있는 전송을 보장 할 수 없다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<26> 따라서 본 발명의 목적은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

<27> 본 발명의 다른 목적은 트래픽의 종류를 구분하고 차별적으로 포즈를 적용함으로써, 트래픽 혼잡으로 인해 포즈가 실행되는 상황에서도 음성 트래픽과 같이 지연에 민감한 트래픽 클래스에 대해서는 지속적인 전송 서비스를 유지하여 서비스 품질을 보장하고자 한다.

<28> 이러한 목적들을 달성하기 위한 본 발명은

<29> 소정 소스 노드로부터 우선순위정보를 포함하는 패킷이 수신되면, 트래픽 혼잡 상태인지를 판단하는 과정과, 트래픽 정상 상태이면, 상기 수신 패킷을 상기 우선순위 정보에 대응하는 서비스 클래스별에 따라 버퍼에 저장하는 과정과, 상기 버퍼에 저장된 데이터 크기와 트래픽 혼잡 임계값을 비교하는 과정과, 상기 버퍼에 저장된 데이터 크기가 상기 임계값 이상이면, 임의의 서비스 클래스 값을 포함하는 전송중단 프레임을 생성하고 상기 전송중단 프레임을 상기 임의의 서비스 클래스 값에 대응하는 패킷을 전송하는 소스 노드로 전송하는 과정을 포함한다.

【발명의 구성 및 작용】

<30> 이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 참조번호들 및 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호들 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

<31> 본 발명은 복수의 소스 노드들로부터 수신되는 패킷을 목적노드로 전송하기 위한 스위칭 제어 방법 및 장치에 관한 것이다.

- <32> 본 발명은 트래픽의 종류를 구분하고 차별적인 포즈를 적용하기 위해 새로운 공유 메모리의 구조와 포즈 프레임 포맷을 제안한다. 또한 스위칭 메인모듈은 차별적인 포즈를 적용하기 위한 동작을 수행한다.
- <33> 하기의 설명에 있어서, 사용될 용어의 정의는 다음과 같다. '트래픽 혼잡상태'는 포즈(pause)가 실행중인 상태를 의미한다. '트래픽 정상상태'는 포즈가 실행되지 않고 입력 스트림(stream)으로부터 출력 스트림까지의 트래픽 흐름이 정상적으로 진행되는 상태를 의미한다. '전송중단 프레임'은 상술한 포즈 프레임과 동일한 의미로 사용한다.
- <34> 그리고 '우선순위 정보'는 수신되는 패킷에 포함되는 정보로써, 패킷의 서비스 우선순위를 나타내는 정보이다. 이더넷의 경우 이더넷스위치가 수신한 패킷들은 2계층 MAC(Media Access Control) 헤더에 존재하는 802.1Q Priority 비트에 상기 우선순위 정보가 입력되어 있다. 스위치는 상기 우선순위 정보에 대응하게 수신 패킷을 분류(Classfy)하고 임의의 서비스클래스(CoS : Class of Service 또는 DSCP : Differentiated Service Code Point)에 매핑시킨다.
- <35> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 스위치의 공유 메모리 구조를 보여주는 도면이다.
- <36> 상기 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 공유 메모리는 각 서비스 클래스별(Class#1 ~ Class#N)로 구분하여 수신 패킷을 저장할 수 있는 데이터 버퍼와 각 서비스별 버퍼의 물리적인 크기 α 를 저장하는 제1레지스터(Reg#0_i), 각 서비스클래스별 버퍼의 임계치 β 를 저장하는 제2레지스터(Reg#1_i), 각 서비스 클래스 버퍼별 현재 크기를 저장하는 제3레지스터(Reg#2_i), 각 서비스 클래스별 버퍼상에 트래픽 혼잡 상태를 나타내는 값을 저장하는 제4레지스터(Reg#3_i)로 구성된다. 여기서 첨자 'i'는 각 서비스 클래스 번호(0~N)를 나타낸다. 따라서 본 발명에 따른 제1레지스터 내지 제4레지스터는 서비스 클래스별로 정보를 저장할 수 있는 구조를 갖는다.

- <37> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 전송중단 프레임구조를 보여주는 도면이다.
- <38> 상기 도 6을 참조하면, 본 발명은 전송중단 프레임에 서비스클래스(CoS/DSCP) 필드를 두어 특정 서비스클래스에 해당하는 트래픽에 대해서만 차별적으로 전송중단을 수행 할 수 있다. 예를 들어 스위치로 수신되는 트래픽의 종류가 음성과 데이터인 경우, 데이터 트래픽에 해당하는 서비스클래스 값을 전송중단 프레임에 포함시킴으로써, 데이터 트래픽은 전송을 잠시 중단하더라도 상대적으로 우선순위가 높은 음성 트래픽은 지속적인 전송 서비스가 제공되도록 한다. 본 발명에서는 소스노드로 전송되는 전송중단 프레임을 생성시, 음성과 데이터를 서비스클래스로 구분한다. 상기 전송중단 프레임에 포함된 서비스 클래스가 데이터 일 경우에, 데이터를 전송하는 소스노드는 데이터의 전송을 중단한다. 반면 음성 트래픽을 전송하는 소스노드는 자신의 서비스 클래스가 포함되어 있지 않기 때문에 계속해서 음성 트래픽을 전송할 수 있다.
- <39> 도 7은 상기 도 5에 도시된 레지스터들의 초기 설정 절차를 보여주는 도면이다.
- <40> 상기 도 7을 참조하면, 시스템 초기 시작에서 제1레지스터 값은 α_i , 제2레지스터 값은 β_i 로 설정되며, 그 외의 레지스터 값은 0으로 설정한다.
- <41> 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 패킷을 수신하는 경우의 스위칭 제어 과정을 보여주는 흐름도이다.
- <42> 상기 도 8을 참조하면, 1200과정 및 1205과정은 소정 소스 노드로부터 수신되는 패킷을 대기하는 과정이다. 여기서 수신되는 패킷은 우선순위 정보를 포함하고 있다. 패킷이 수신되면, 1210과정에서, 전송중단(또는 PAUSE)이 실행중인지를 판단하기 위해, 제4레지스터(Reg#3_i)를 확인한다. 전송중단이 실행중이지 않으면, 즉 트래픽 정상상태이면, 1215과정에서 수신패킷을

상기 우선순위 정보에 의해 분류하고, 1220과정에서 대응하는 서비스클래스에 따라 버퍼에 저장한다. 이후, 제3레지스터(Reg#2_i) 값을 1증가 시킨 후, 1225과정에서 제3레지스터 값과 제2레지스터(Reg#1_i) 값을 비교한다. 여기서 제3레지스터 값이 제2레지스터 값보다 작은 경우는 상기 1200과정으로 되돌아가 상기 과정을 반복 수행하고, 큰 경우에는 트래픽 혼잡이 발생할 것이라고 판단하여, 1230과정에서 제4레지스터 값을 '1'로 설정하고, 1235과정에서 전송중단 프레임을 생성한다. 여기서 전송 프레임에는 소스 노드에서 전송중단을 실행할 시간정보(non-zero) 또는 포즈의 시작 시간정보를 포함 시킬 수 있다. 또한 임의의 정책에 따라 우선순위가 낮은 트래픽의 서비스클래스 값을 포함시키거나 혼잡에 가장 크게 영향을 미친 서비스 클래스 값을 포함시켜, 전송중단 프레임을 수신한 노드에서 해당 트래픽에 대해서만 전송중단을 수행할 수 있도록 한다. 이후, 1240과정에서 상기 생성된 전송중단 프레임을 입력 포트를 통해 소스 노드들로 전송한다. 여기서 상기 포즈 프레임은 포함된 서비스 클래스 값에 해당하는 트래픽을 전송하는 노드(예를 들어 데이터 트래픽을 전송하는 노드)로 전송된다.

<43> 상기 1210과정에서, 전송중단이 실행중인 상태이면, 1245과정에서 제1레지스터(Reg#0_i) 값과 제3레지스터 값을 비교한다. 상기 1210과정의 비교 결과, 전송중단 실행 이후에 수신된 패킷을 저장할 공간이 남아 있는 경우, 즉 제1레지스터 값과 제3레지스터 값이 다른 경우, 1255과정에서 포즈 실행 후 수신된 패킷을 버퍼에 저장하고 제3레지스터 값을 한 단위(예를 들어 이진수'1') 만큼 증가 시킨다. 이후, 1260과정에서 상기 1200과정으로 되돌아가 상술한 과정을 반복 수행한다. 상기 1245과정에서 버퍼의 여유 공간이 없는 경우, 즉 제1레지스터 값과 제3레지스터 값이 같은 경우에는 1250과정에서, 수신된 패킷을 저장하지 않고 삭제한다. 이후, 1260과정에서 상기 1200과정으로 되돌아가 상술한 과정을 반복 수행한다.

- <44> 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 패킷을 송신하는 경우의 스위칭 제어 과정을 보여주는 흐름도이다.
- <45> 스위치가 패킷을 목적노드로 전송하기 위한 과정은 다음과 같다.
- <46> 스위치는 1300과정에서 버퍼를 모니터 하여 전송할 패킷이 있는지를 검사한다. 이후, 1310과정에서 패킷의 전송을 위한 라인들과 출력 포트, 네트워크 인터페이스들, 등이 정상상태 인지를 검사한다. 상기 1310과정의 검사결과, 정상이면, 1320과정에서 버퍼로부터 해당 패킷을 추출하고, 소정의 목적노드로 상기 추출된 패킷을 전송한다. 상술한 패킷 전송과정이 종료하면, 스위치는 스위칭 제어를 위해 다음의 과정을 수행한다.
- <47> 1330과정에서 스위치는 제3레지스터 값을 '1' 감소 시키고, 1340과정에서 제3레지스터 값과 제2레지스터 값을 비교하여 버퍼상의 트래픽 혼잡상태가 완화 되었는지를 판단한다. 제3레지스터의 값이 제2레지스터의 값보다 작은 경우, 혼잡이 완화된 것으로 판단하여, 전송중단 종료를 알리는 전송중단종료(UNPAUSE) 과정을 수행한다. 상기 포즈 종료과정은 1350과정에서 paused_time 값을 0으로 하는 전송중단종료 프레임을 생성한다. 여기서 임의의 서비스클래스 값을 상기 전송중단종료 프레임에 포함시킨다. 즉 상기 전송중단종료 프레임에 포함된 서비스 클래스가 데이터 일 경우에, 데이터를 전송하는 소스노드는 데이터의 전송을 중단한다. 반면 음성 트래픽을 전송하는 소스노드는 자신의 서비스 클래스가 포함되어 있지 않기 때문에 계속해서 음성 트래픽을 전송할 수 있다. 예를 들어 4개의 송신노드 Node 0, Node 1, Node 2, Node 3가 존재하며, 상기 Node 0, Node 1은 음성 트래픽을 전송하고, Node 2, Node 3은 데이터 트래픽을 전송한다고 가정한다. 전송중단 프레임을 전송해야 할 경우, 전송중단 프레임의 COS에 Node 3, Node 4의 해당 Class를 삽입함으로써 이를 수신한 4개의 송신노드중 Node 2와 Node 3는 자신이 속한 Class가 송신을 중단해야함을 인식하고 송신을 중단하게 된다. 1360과정에서 해당 서

비스 클래스의 트래픽이 입력되는 입력 포트에 상기 전송중단종료 프레임을 전송하고 입력 포트는 상기 paused_time 값을 0으로 하고, 임의의 서비스 클래스 값을 갖는 전송중단종료 프레임을 소스 노드로 전송하여 전송중단을 적용한 해당 트래픽에 전송중단 종료를 수행한다. 그리고 1370과정에서 제4레지스터 값을 '0'으로 설정한다. 이후, 1380과정에서 상기 1300과정으로 되돌아가 상술한 동작을 반복 수행한다.

<48> 전송중단 프레임을 수신한 노드는 전송중단 프레임에 명시된 pause_time 동안 트래픽 전송을 중단하고 있다가 해당 시간이 지나면 다시 전송을 재개한다. 그러나 상술한 전송중단 종료 통보 또는 스위치가 타이머를 두고 pause_time이 종료된 후, pause_time이 0인 전송중단종료 프레임을 전송함으로써, 전송중단 종료 과정을 수행 할 수 도 있다.

<49> 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 전송중단 종료 과정을 보여주는 흐름도이다. 상기 도 10에 도시된 과정은 타이머가 완료된 경우에도 실제로 레지스터 값을 비교하여 실제로 트래픽 혼잡상태가 완화 되었는지를 다시 판단하는 방법이다.

<50> 상기 도 10을 참조하면, 1400과정과 1410과정에서 포즈 타이머의 종료를 판단하고, 상기 타이머가 종료되면, 1420과정에서 제3레지스터와 제2레지스터 값을 비교한다. 상기 비교 결과, 혼잡상태가 완화 된 경우, 1450과정 내지 1470과정에서, 상기 서비스 클래스를 이용한 전송중단 종료 과정을 수행한다.

<51> 상기 1420과정에서 혼잡 상태가 완화되지 않은 것으로 판단되면, 1430과정과 1440과정에서, pause_time을 소정 값(non-zero)으로 하고 전송중단 시킬 서비스 클래스 값을 포함하는 포즈 프레임을 생성하여 입력 포트에 전송한다.

<52> 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 스위칭 제어 과정을 보여주는 도면이다.

- <53> 상기 도 11을 참조하면, 1510단계에서, 소정 소스노드(1)로부터 패킷이 수신되면, 수신된 상기 패킷은 입력포트(2)를 통해 데이터버퍼(도시하지 않음)에 저장된다. 여기서 상기 수신된 패킷은 우선순위에 따라 분류되고, 1520단계에서, 버퍼에 저장된다. 이후, 스위칭 메인모듈(3)은 트래픽 혼잡 상태를 판단하여 버퍼 크기가 임계치보다 작으면 1530단계와 1540단계에서 해당 목적지로의 포트(4)를 통해 목적노드(5)로 패킷을 송신한다.
- <54> 도 12는 본발명의 실시예에 따른 전송중단 실행시 스위칭 제어 과정을 보여주는 도면이다.
- <55> 상기 도 12를 참조하면, 1610단계에서, 소정 소스노드(1)로부터 패킷이 수신되면, 트래픽 혼잡상태를 판단하여 혼잡이 예상되면, 수신된 상기 패킷은 상기 수신 패킷은 우선순위에 따라 분류되고 입력포트(2)를 통해 버퍼에 저장된다. 이후, 스위칭 메인모듈(3)은 0이 아닌 소정 시간구간을 갖는 pause_time을 갖는 전송중단 프레임을 생성한다. 여기서 전송중단 프레임에는 우선순위가 낮은 서비스클래스 값(예를 들어 데이터 트래픽)을 포함시킨다. 1630단계에서 상기 전송중단 프레임을 입력포트로 전송한다. 입력포트는 1640단계에서 해당 노드로 상기 전송중단 프레임을 전송한다. 결과적으로 상기 전송중단 프레임을 수신한 노드들은 전송중단 프레임에 포함된 서비스클래스 값에 해당하는 트래픽(예를 들어 데이터 트래픽)에 대해서 pause_time 동안 전송을 중단한다. 우선순위가 높은 트래픽(예를 들어 음성 트래픽)의 전송서비스는 계속적으로 지원 가능하며, 1650단계와 1660단계에서 해당 목적지로의 포트(4)를 통해 목적노드(5)로 패킷을 송신한다.
- <56> 상기와 같은 과정을 통해 스위치내의 트래픽 혼잡을 완화시키는 동시에 우선순위가 높은 트래픽에 대해서는 서비스 품질을 보장할 수 있다.

<57> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【발명의 효과】

<58> 상술한 바와 같이 본 발명은 트래픽 종류별로 차별적인 전송중단 기법을 트래픽 스위칭 제어를 수행할 수 있는 이점이 있다.

<59> 본 발명과 같이 서비스 클래스에 따라 차별적으로 전송중단을 적용함으로써, 결과적으로 음성 트래픽과 같이 혼잡 기간에도 신뢰성있는 전송을 요구하는 트래픽에 대해서는 지속적인 서비스를 지원할 수 있다. 그리고 반대로 우선순위가 낮은 트래픽에 대해서는 전송중단을 실행함으로써, 혼잡을 완화시킬수 있는 이점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

복수의 소스 노드들로부터 수신되는 패킷을 목적노드로 전송하기 위한 스위칭 제어 방법에 있어서,

소정 소스 노드로부터 우선순위정보를 포함하는 패킷이 수신하는 과정과,

상기 수신 패킷을 상기 우선순위 정보에 대응하는 서비스 클래스별에 따라 버퍼에 저장하는 과정과,

상기 버퍼에 저장된 데이터 크기와 트래픽 혼잡 임계값을 비교하는 과정과,

상기 버퍼에 저장된 데이터 크기가 상기 임계값 이상이면, 서비스 클래스 값을 포함하는 전송중단 프레임을 생성하는 과정과,

상기 서비스 클래스를 포함한 전송중단 프레임을 패킷을 전송한 소스 노드로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

트래픽 혼잡 상태이면, 상기 수신 패킷을 저장할 버퍼의 여유 공간을 검사하는 과정과,

여유 공간이 존재하면, 상기 수신 패킷을 상기 우선순위 정보에 따라 상기 버퍼에 저장하고, 상기 버퍼에 저장된 데이터 크기에 대한 값을 한 단위 증가 시키는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 버퍼에 저장된 데이터 크기가 상기 임계값 이상이면, 트래픽 혼잡 정보를 저장하는 레지스터 값을 혼잡상태를 의미하는 값으로 설정하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 전송중단 프레임은 전송중단 시간정보를 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 전송중단 프레임을 수신한 소스 노드는 상기 임의의 우선순위 값을 가지는 패킷의 전송을 소정 시간동안 중단함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 6】

제1항에 있어서,

상기 임의의 서비스 클래스 값은 데이터 트래픽을 나타내는 것임을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 7】

복수의 소스 노드들로부터 수신되는 패킷을 목적노드로 전송하기 위한 스위칭 제어 방법에 있어서,

버퍼로부터 소정 목적노드로 전송할 패킷을 추출하는 과정과,

현재 데이터가 저장된 버퍼의 크기와 트래픽 혼잡 임계값을 비교하는 과정과,

상기 버퍼에 저장된 데이터 크기가 상기 임계값보다 작으면, 서비스 클래스 값과 전송 중단종료 정보를 포함하는 전송중단종료 프레임을 생성하는 과정과,

상기 서비스 클래스 값과 전송중단 종료 정보를 포함한 전송중단종료 프레임을 소스 노드로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 전송중단종료 프레임을 수신한 소스 노드는 전송중단을 종료하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 9】

제7항에 있어서,

트래픽 혼잡 정보를 저장하는 레지스터 값을 정상상태를 의미하는 값으로 설정하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 10】

복수의 소스 노드들로부터 수신되는 패킷을 목적노드로 전송하기 위한 스위칭 제어 방법에 있어서,

소정 전송중단 타이머의 미리 설정된 시간구간이 종료 되었는지 판단하는 과정과,

상기 미리 설정된 시간구간이 종료되면, 현재 데이터가 저장된 버퍼의 크기와 트래픽 혼잡 임계값을 비교하는 과정과,

상기 버퍼에 저장된 데이터 크기가 상기 임계값 이상이면, [임의의 서비스 클래스 값과, 전송중단 시간정보를 포함하는 전송중단 프레임을 생성하는 과정과,

상기 전송중단 시간정보를 포함하는 전송중단 프레임을 소스 노드로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 11】

제10항에 있어서,

상기 전송중단 프레임을 수신한 소스 노드는 상기 전송중단 시간정보에 대응하는 시간구간동안 패킷전송을 중단함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 12】

제10항에 있어서,

상기 버퍼에 저장된 데이터 크기가 상기 임계값보다 작으면, 임의의 서비스 클래스 값과 전송중단종료 정보를 포함하는 전송중단종료 프레임을 생성하고 상기 전송중단종료 프레임을

상기 임의의 서비스 클래스 값에 대응하는 패킷을 전송하는 소스 노드로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 13】

복수의 소스 노드들로부터 입력되는 패킷을 목적노드로 전송하기 위한 스위칭 장치에 있어서,

수신되는 패킷을 미리 설정된 서비스 클래스에 따라 저장하는 버퍼와,

상기 서비스 클래스에 따른 크기 정보 및 임계값을 저장하는 메모리와,

상기 메모리에 저장된 정보를 이용하여 트래픽 혼잡상태를 판단하고, 임의의 서비스클래스값을 포함하는 전송중단 프레임을 생성하여 전송하는 스위치 메인모듈을 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 14】

제13항에 있어서,

상기 전송중단 프레임은 미리 설정된 전송중단 시간구간 정보를 더 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 15】

제 13항에 있어서, 상기 서비스 클래스에 따른 크기 정보 및 임계값을 저장하는 메모리는

상기 서비스 클래스별 물리적인 크기 정보를 저장하는 제1레지스터,

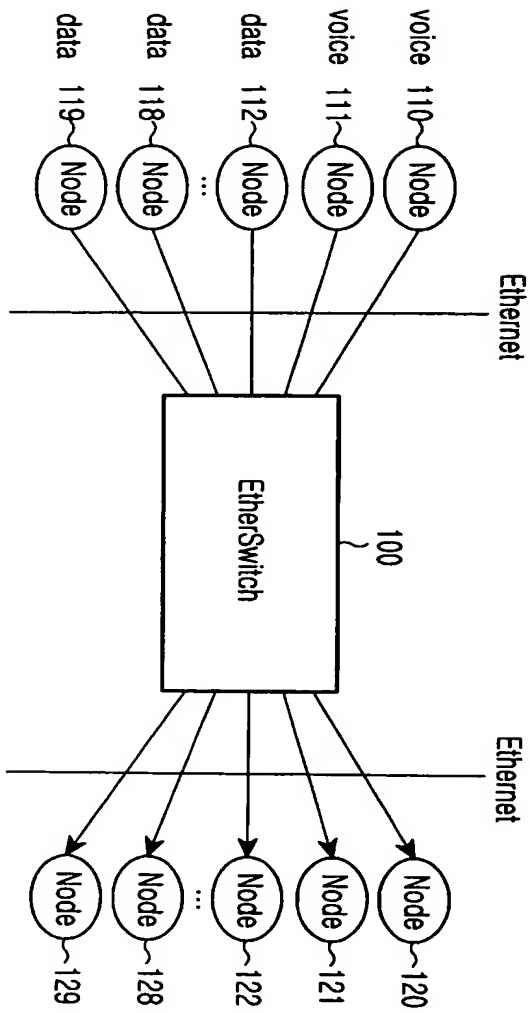
상기 서비스 클래스별 임계값을 저장하는 제2레지스터,

상기 버퍼에 저장된 데이터 크기 정보를 저장하는 제3레지스터,

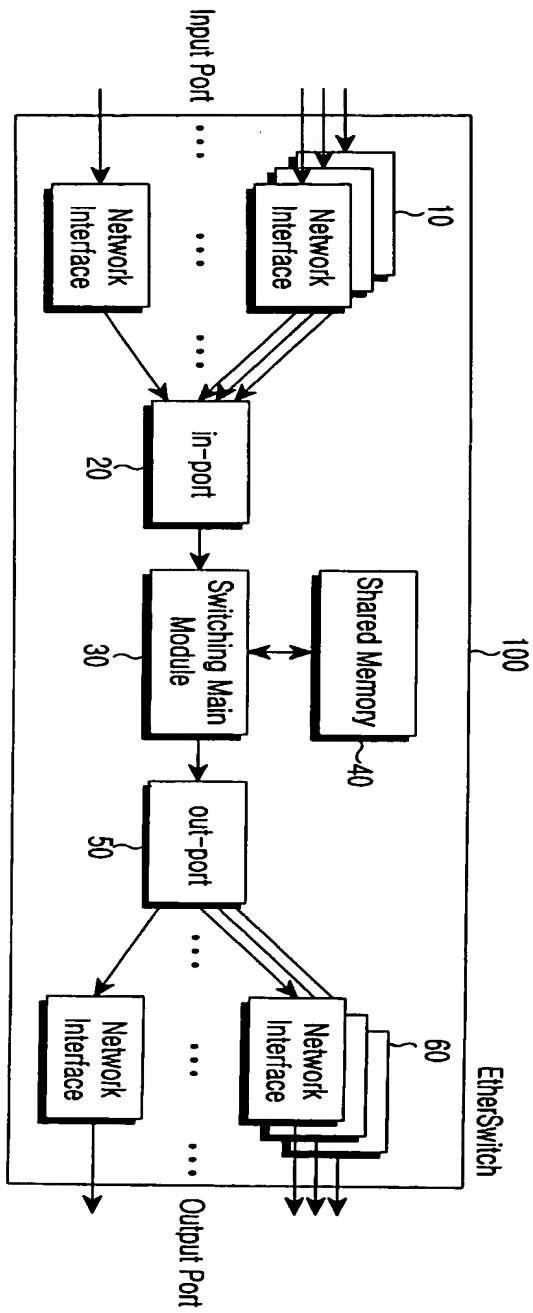
트래픽 혼잡상태 정보를 저장하는 제4레지스터를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【도면】

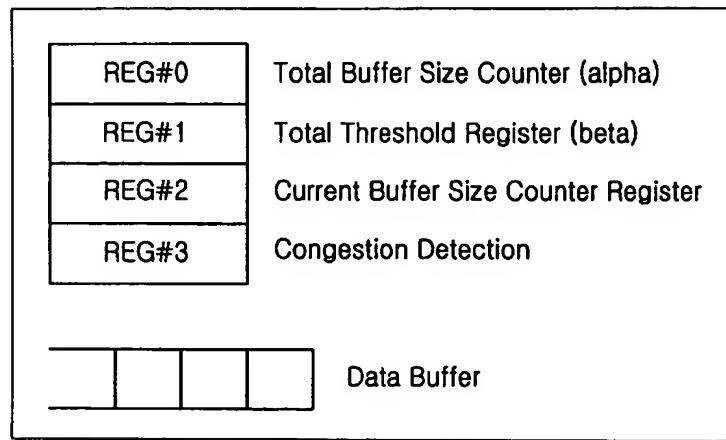
【도 1】



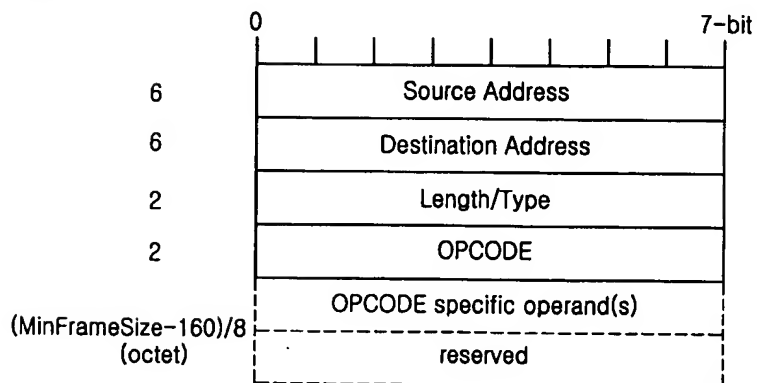
【도 2】



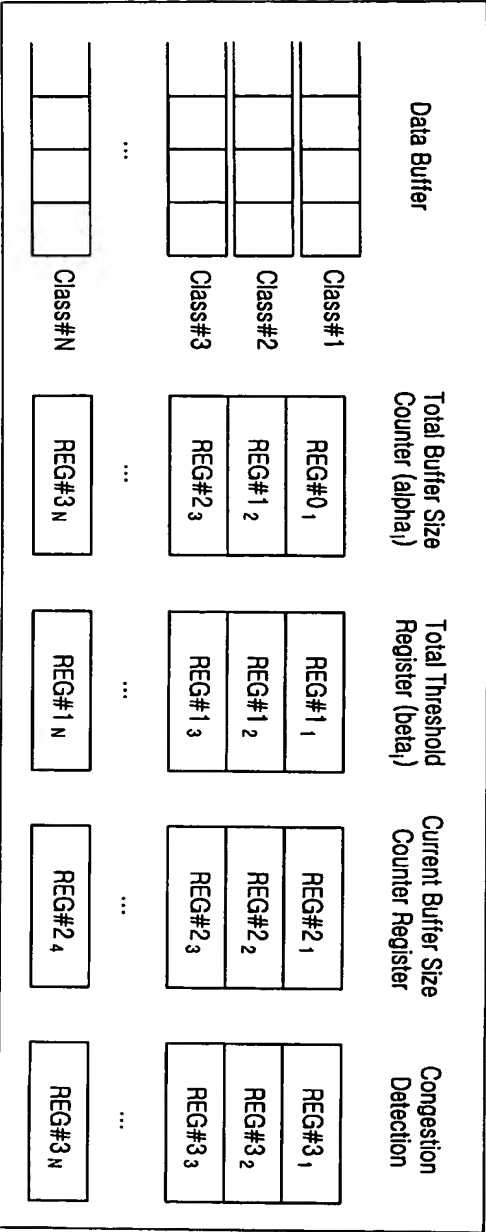
【도 3】



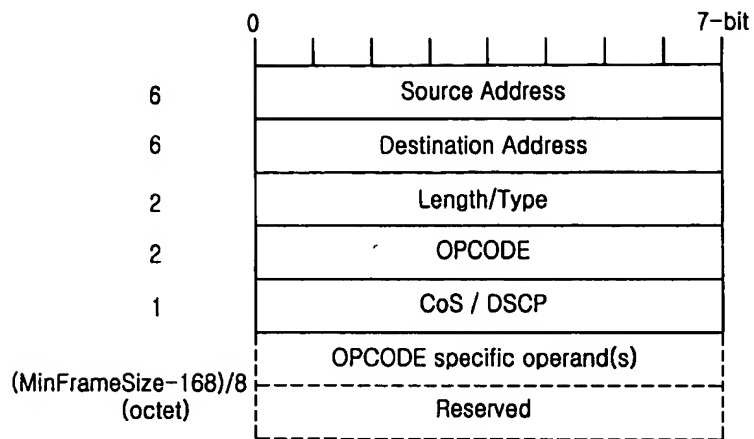
【도 4】



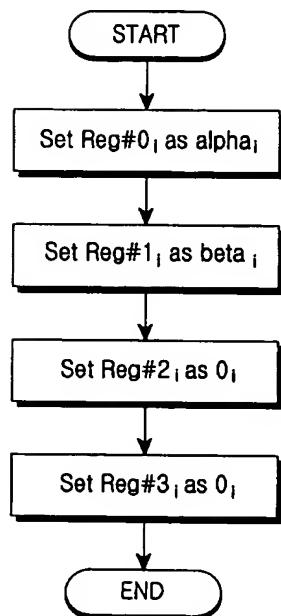
【도 5】



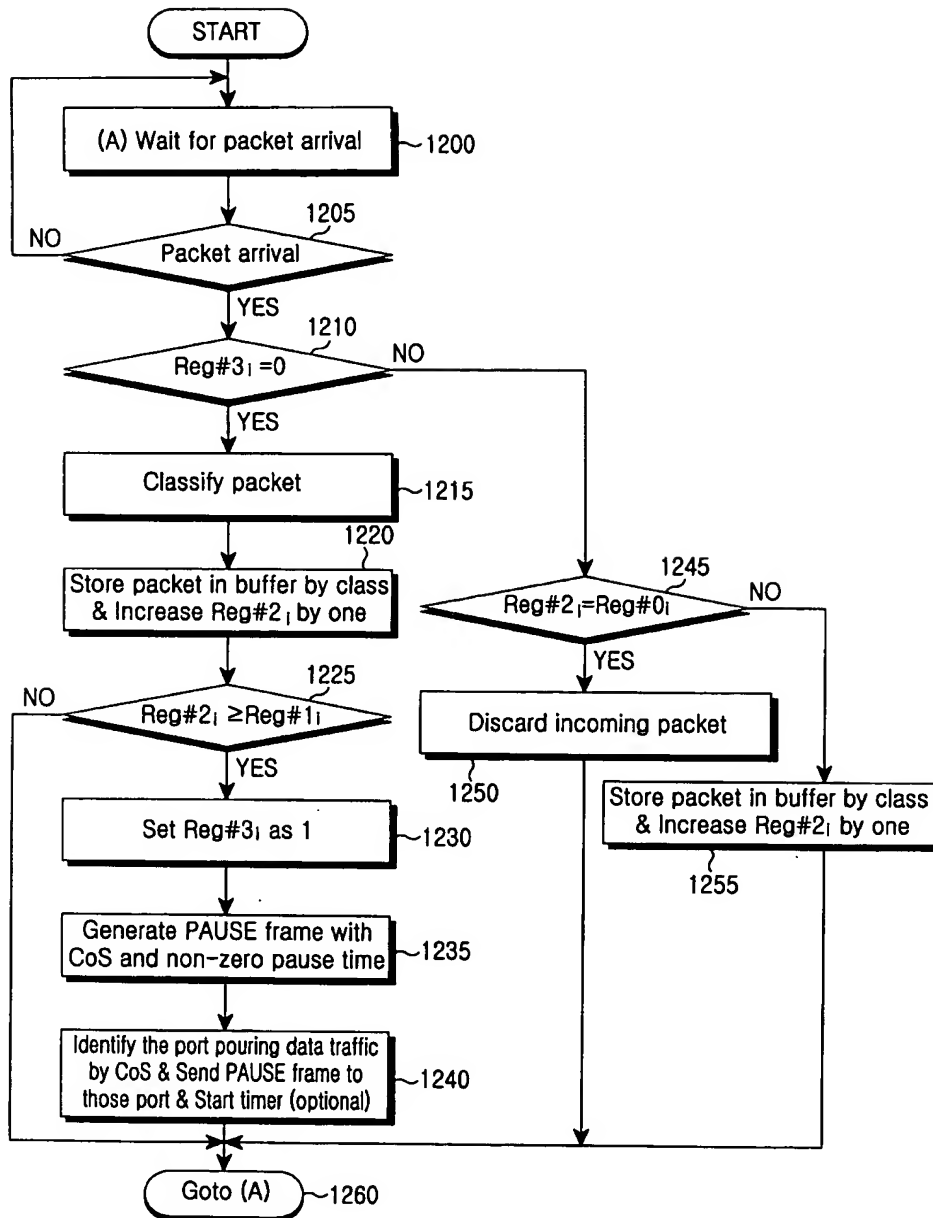
【도 6】



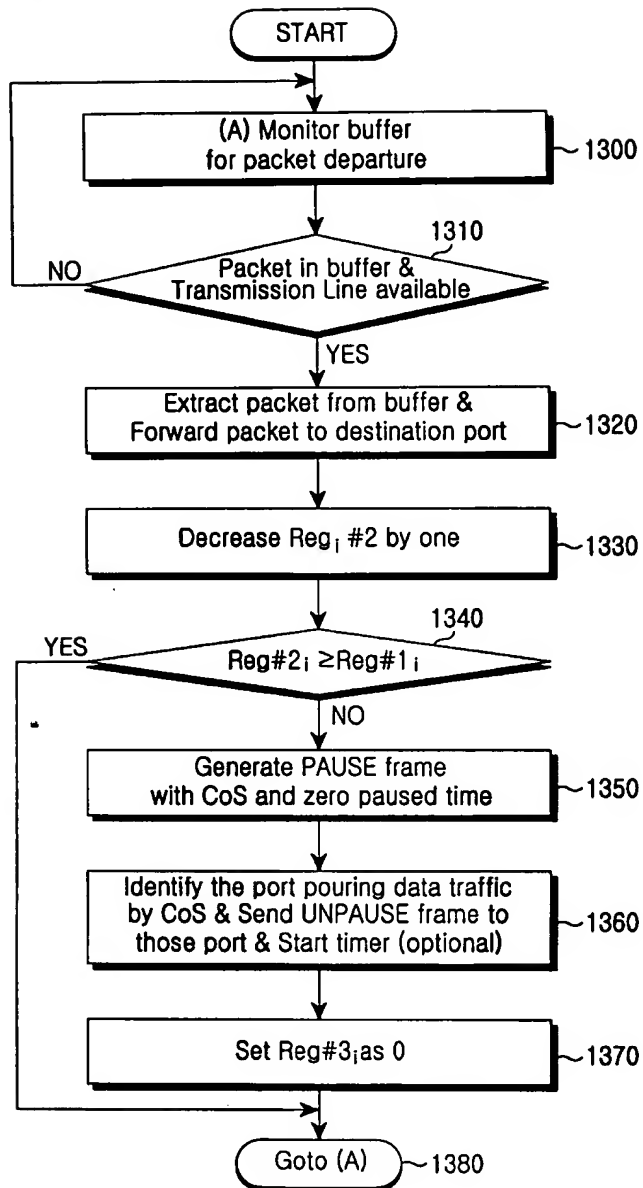
【도 7】



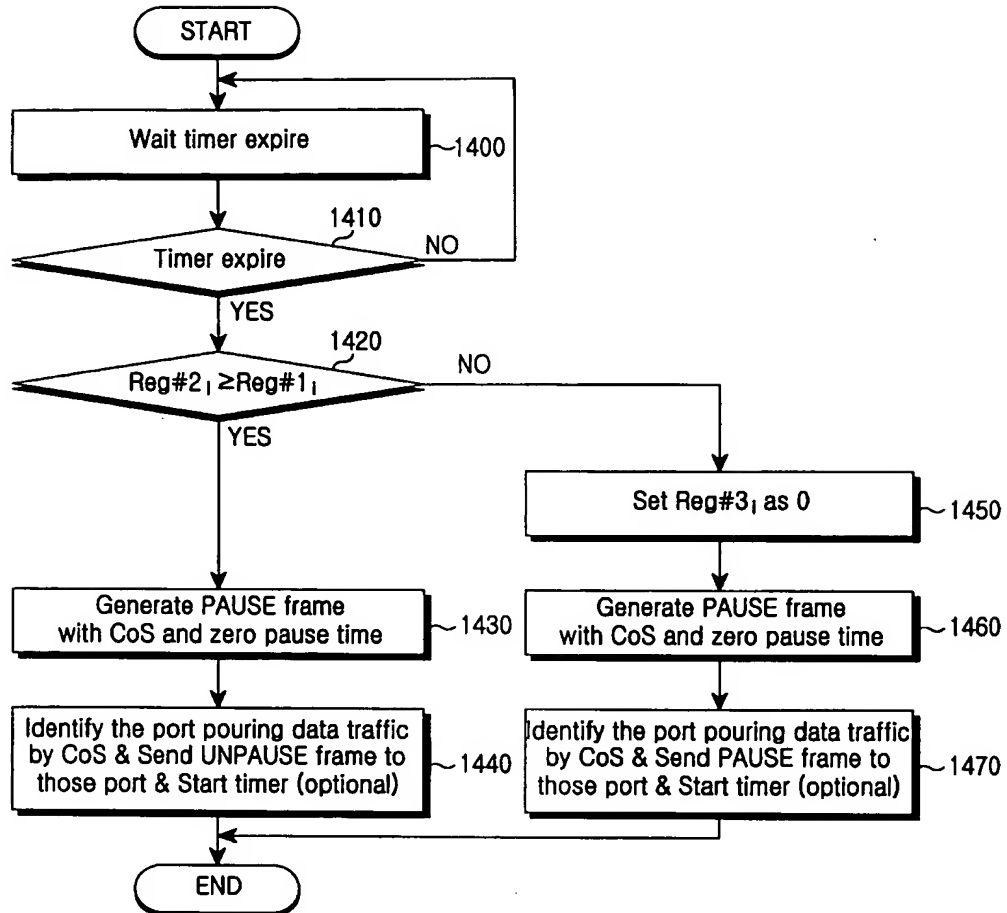
【도 8】



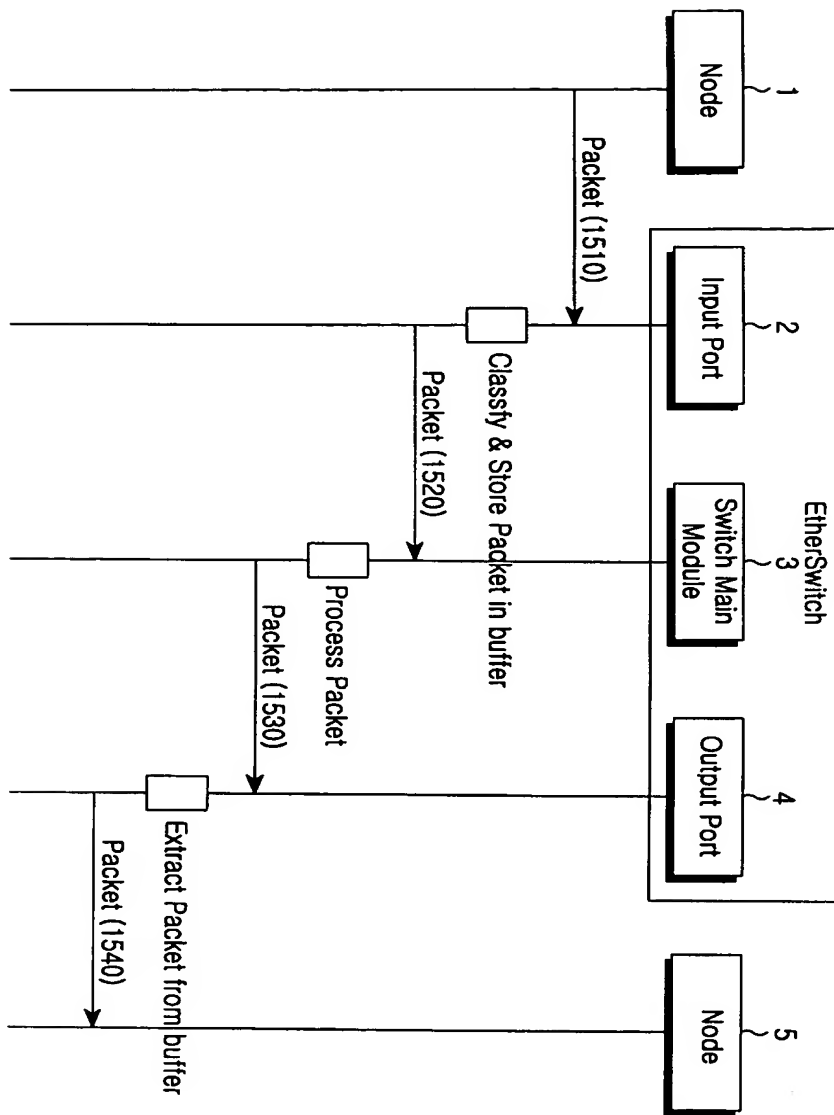
【도 9】



【도 10】



【도 11】



【도 12】

